

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 4 年 4 月 2 2 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 2 6 5 9 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

country code and number
of your priority application,
which is used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 2 6 5 9 3

出 願 人
Applicant(s):

パナソニック株式会社

2 0 1 1 年 3 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

岩 井 良 行



【書類名】 特許願
【整理番号】 2032460097
【提出日】 平成16年 4月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 若林 寛爾
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

光ディスクに垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する複数の対物レンズ、前記複数の対物レンズを保持するレンズホルダとを有する可動体と、

ベースと、前記可動体を前記ベースに対して前記フォーカシング方向および前記トラッキング方向に移動可能に支持する棒状弾性支持部材と、

前記複数の対物レンズをフォーカシング方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、前記複数の対物レンズを前記光ディスクの半径方向であるトラッキング方向に駆動するトラッキング駆動手段

とを備えた対物レンズアクチュエータにおいて、

前記複数の対物レンズは少なくとも低密度光ディスクへの記録または再生のための第 1 の対物レンズと前記低密度光ディスクより密度が高い高密度光ディスクへの記録または再生のための第 2 の対物レンズであることを特徴とする対物レンズアクチュエータ。

【請求項 2】

前記低密度光ディスクは C D 系の光ディスクおよび D V D 系の光ディスクのうちいずれか一つであり、高密度光ディスクは D V D 系の光ディスクより高密度である光ディスクであることを特徴とする

請求項 1 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 3】

前記複数の対物レンズは光ディスクの接線方向に沿って配列されていることを特徴とする

請求項 1 または 2 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 4】

第 1 の対物レンズは光ディスクの略中心を通る線上に配置されたことを特徴とする

請求項 3 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 5】

前記棒状弾性支持部材は光ディスクの接線方向に沿って延在し、一端を前記ベースに固定された固定部材に、他端を前記可動体に夫々連結されており、前記固定部材は前記接線方向において前記第 1 の対物レンズに近い側に配置されたこと特徴とする

請求項 3 または 4 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 6】

前記低密度光ディスクへの記録再生時に前記第 2 の対物レンズに対して前記第 1 の対物レンズの前記フォーカシング方向の変位周波数応答特性の位相特性を進ませる第 1 の位相進み手段または、前記高密度光ディスクへの記録再生時に前記第 1 の対物レンズに対して前記第 2 の対物レンズの前記フォーカシング方向の変位周波数応答の位相特性を進ませる第 2 の位相進み手段を備えたことを特徴とする

請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 7】

前記フォーカシング駆動手段は前記可動体の前記接線方向における両側面に取付けられた複数のフォーカシングコイルと前記複数のフォーカシングコイルに対向する位置に前記ベースに固定された複数のマグネットであり、前記複数のフォーカシングコイルは前記第 1 の対物レンズの側に取付けられた第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 の対物レンズの側に取付けられた第 2 のフォーカシングコイル群からなり、前記第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 のフォーカシングコイル群は各々独立に駆動され、かつ前記第 1 の位相進み手段または前記第 2 の位相進み手段は所定の周波数帯域で前記第 1 のフォーカシングコイル群および前記第 2 のフォーカシングコイル群のいずれか一方に供給される駆動信号の位相を進ませる位相フィルタであることを特徴とする

請求項 6 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 8】

前記位相フィルタはハイパスフィルタとローパスフィルタを組合せて所定の周波数帯域で前記駆動信号の位相を進ませるようにしたことを特徴とする

請求項 7 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 9】

所定の周波数帯域は前記可動体が前記トラッキング方向の軸周りに回転する前記棒状弾性支持部材の固有共振の周波数帯域であることを特徴とする

請求項 7 または 8 に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 10】

前記第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 のフォーカシングコイル群は前記可動体の略重心を含み前記トラッキング方向に垂直な平面を中心に互いに逆向きにずれた位置に配置されて前記第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 のフォーカシングコイル群に供給される夫々の電流値を調整することにより前記可動体を前記接線方向の周りの回転方向であるチルト方向に駆動可能としたことを特徴とする

請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 11】

前記可動体の重心が前記光ディスクの接線方向において前記第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 のフォーカシングコイル群の中間位置よりも前記第 1 のフォーカシングコイル群に近い位置とし、かつ前記第 1 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 12】

前記可動体の重心が前記光ディスクの接線方向において前記第 1 のフォーカシングコイル群と前記第 2 のフォーカシングコイル群の中間位置よりも前記第 2 のフォーカシングコイル群に近い位置とし、かつ前記第 2 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 13】

前記第 1 のフォーカシングコイルと前記第 1 のマグネットとの空隙を前記第 2 のフォーカシングコイルと前記第 2 のマグネットとの空隙よりも大きくし、かつ前記第 1 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 14】

前記第 2 のフォーカシングコイルと前記第 2 のマグネットとの空隙を前記第 1 のフォーカシングコイルと前記第 1 のマグネットとの空隙よりも大きくしかつ前記第 2 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 15】

前記第 1 のマグネットの発生磁界を前記第 2 のマグネットの発生磁界よりも小さくし
かつ前記第 1 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【請求項 16】

前記第 2 のマグネットの発生磁界を前記第 1 のマグネットの発生磁界よりも小さくし
かつ前記第 2 の位相進み手段として所定の周波数帯域で駆動信号の位相を進ませる位相フィルタを備えたことを特徴とする

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の対物レンズアクチュエータ。

【書類名】明細書

【発明の名称】対物レンズアクチュエータ

【技術分野】

【0001】

光ディスクに代表される情報記録媒体から情報を再生し、または記録媒体に情報を記録する光ディスク装置および光ディスク装置の対物レンズを駆動する対物レンズ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルバーサタイルディスク（DVD）は、デジタル情報をコンパクトディスク（CD）の約6倍の記録密度で記録することができることから、大容量のデータを記録可能な光ディスクとして知られている。近年、光ディスクに記録されるべき情報量の増大に伴い、さらに容量の大きい光ディスクが求められている。光ディスクを大容量にするためには、光ディスクに情報を記録する際および光ディスクに記録された情報を再生する際に光ディスクに照射される光が形成する光スポットを小さくすることにより、情報の記録密度を高くする必要がある。光源のレーザ光を短波長にし、かつ、対物レンズの開口数（NA）を大きくすることによって、光スポットを小さくすることができる。DVDでは、波長660nmの光源と、開口数（NA）0.6の対物レンズとが使用されている。例えば、波長405nmの青色レーザと、NA0.85の対物レンズとを使用することによって、現在のDVDの記録密度の5倍の記録密度が達成される。

【0003】

ところで、青色レーザによる短波長のレーザを用いて高密度の記録再生を実現する光ディスク装置において、既存の光ディスクとの互換機能を備えることはさらに装置としての有用性を高め、コストパフォーマンスを向上することが可能となる。この場合、対物レンズの開口数を0.85と高めつつ、作動距離をDVDやCD用の対物レンズのように長くすることは困難であるため、高密度の記録再生が可能な互換型光ディスク装置では、CDまたはDVDを記録再生するのに使われる少なくとも一枚の対物レンズとこれより高開口数を有する高密度記録用の対物レンズとを別途に備える必要がある。

【0004】

一方、光ディスク装置用の対物レンズアクチュエータは、フォーカシング及びトラッキングの両方向に駆動可能に磁気回路が構成されており、この磁気回路は、フォーカス方向には光ディスクと対物レンズとの間の間隔を一定の間隔に維持すると共に、トラッキング方向には対物レンズを所望のトラック位置に移動させる役割を果たす。ところが、前述の通り、記録密度が相異なる複数の光ディスクを互換採用する光ディスク装置では、相異なる記録密度を有する複数の光ディスクに各々対応する対物レンズを必要とするため、対物レンズアクチュエータは、複数の対物レンズを可動部に搭載してフォーカシング及びトラッキング方向に移動可能に構成されなければならない。

【0005】

記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータの従来技術として以下のような装置があった（特許文献1、特開2002-245650号公報参照）。

【0006】

図9は従来技術による対物レンズ駆動装置の構成を示す。

【0007】

対物レンズ駆動装置（対物レンズアクチュエータ）112は、第1および第2の対物レンズ116および117を、光ディスク（図示せず）の記録面と直交するフォーカシング方向Fおよび光ディスクのトラッキング方向Tの両方向に、移動可能である。なお、それぞれの対物レンズ116、117は、レンズホルダ114の所定の位置に固定されている。また、以下に説明する例では、第1の対物レンズ116がCD向けで、第2の対物レン

ズ 117 が DVD 向けである。

【0008】

レンズホルダ 114 は、互いに平行に設けられた 6 本のワイヤ 118 a ないし 118 f により、方向 T（対物レンズ 116 または 117 の光軸と個々のワイヤが延出される方向（Y 方向）に垂直な方向）、方向 F（対物レンズ 116 または 117 の光軸方向すなわちフォーカシング方向）および Y 軸（ワイヤ 118 a ～ 118 f が延出される方向）回りの回転方向の 3 方向に、任意に移動可能に支持されている。従って、2 つの対物レンズ 116、117 は、フォーカシング方向 F およびトラッキング方向 T に加えて、Y 軸回りの回転方向に、自在に移動可能である。

【0009】

6 本のワイヤ 118 a ～ 118 f は、ワイヤベース 119 に固定されており、ワイヤベース 119 は、アクチュエータベース 120 に固定されている。

【0010】

アクチュエータベース 120 は、フェライトや鋼等の強磁性体材料製で、第 1 ～ 第 4 の永久磁石 121 a、121 b、121 c および 121 d が所定の方角に向けて接着されている。

【0011】

永久磁石 121 a、121 b、121 c、121 d は、図 9 に矢印で示す方向に、着磁されている。従って、永久磁石 121 a と 121 b、121 c と 121 d は、それぞれ、反対方向に着磁されている。

【0012】

レンズホルダ 114 には、トラッキング駆動コイル 122 a、122 b、フォーカシング駆動コイル 123 a、123 b、123 c、123 d が固定されている。

【0013】

ところで、レンズホルダ 114 に保持されている 2 つの対物レンズ 116、117 のうち、CD 用である第 1 の対物レンズ 116 を通過されるレーザビームの波長は、DVD 用である第 2 の対物レンズ 117 を通過されるレーザビームの波長より長く、また第 1 の対物レンズ 116 の NA は、第 2 の対物レンズ 117 の NA より小さい。

【0014】

すなわち、CD 用である第 1 の対物レンズ 116 および DVD 用である第 2 の対物レンズ 117 は、レンズホルダ 114 上にワイヤ 118 a ～ 118 f が延出される方向 Y に沿って配設されており、ワイヤ 118 a ～ 118 f とレンズホルダ 114 との接続位置に対してワイヤ 118 a ～ 118 f の先端側に NA が小さい CD 用である第 1 の対物レンズ 116、基端側に NA が大きい DVD 用である第 2 の対物レンズ 117 を夫々配置されている。

【0015】

図 5 を用いて説明したレンズホルダ 114 は、フォーカシングエラー検出用フォトディテクタ（図示せず）と、対応するフォーカシングエラー検出回路（図示せず）から出力されるフォーカシングエラー信号（FE 信号）に基づいて、第 1 ないし第 4 のフォーカシング駆動コイル 123 a、123 b、123 c、123 d のそれぞれに、同方向にローレンツ力が発生するように電流が流されることで、光ディスク D 上にレーザビームが焦点を結ぶように、対物レンズ 116、117 を方向 F に制御することができる。

【0016】

また、レンズホルダ 114 は、チルト検出回路（図示せず）からのチルト信号に基づいて、第 1 および第 3 のフォーカシングコイル 123 a、123 c と第 2 および第 4 のフォーカシングコイル 123 b、123 d のそれぞれに反対方向の力が発生するように電流が流されることによって、対物レンズ 116、117 を Y 軸まわりに回転制御することができる。すなわち、本従来例の対物レンズアクチュエータ 112 は、アクチュエータベース 120 と、第 1 ～ 第 4 の永久磁石 121 a、121 b、121 c および 121 d と、個々のフォーカシング駆動コイル 123 a、123 b、123 c、123 d とにより定義される Y 軸回りの回転方向に傾き駆動機構を備えている。

【0017】

なお、レンズホルダ114は、トラックエラー検出用フォトディテクタ（図示せず）と、対応するトラックエラー検出回路（図示せず）から出力されるトラックエラー信号（TE信号）に基づいて、個々のトラッキングコイル122a、122bに、同方向にローレンツ力が発生するように電流が流されることによって、レーザビームスポットが光ディスク（図示せず）上の所望トラックまたはピット列をトレース可能に制御される。

【特許文献1】特開2002-245650号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

しかしながら、前記従来の構成を有する対物レンズアクチュエータ112では、CD用である第1の対物レンズ116およびDVD用である第2の対物レンズ117は、レンズホルダ114上にワイヤ118a～118fが延出される方向Yに沿って配設されており、ワイヤ118a～118fとレンズホルダ114との接続位置に対してワイヤ118a～118fの先端側にNAが小さいCD用である第1の対物レンズ116、基端側にNAが大きいDVD用である第2の対物レンズ117を夫々配置されている。

【0019】

ワイヤ118a～118fは通常1kHz～3kHzにおいて、2次曲げのモードを有する固有共振（以下ピッチング共振と称する）が発生する。これにより、レンズホルダ114はワイヤ118a～118fとの接続部分を中心に方向Tの回りの回転方向に共振し、第1の対物レンズ116または第2の対物レンズ117をフォーカシング方向Fに駆動する際の変位周波数応答特性において、ゲインおよび位相特性が乱れる。特に、第1の対物レンズ116および第2の対物レンズ117のうち一方の位相特性がプラス側に変動し、もう一方の位相特性はマイナス側に変動する。

【0020】

前記のピッチング共振が発生する周波数帯域すなわち1kHz～3kHzの帯域では特に制御設計上ゲイン交点を設定することが多く、位相がマイナス側に変動した場合、十分な位相余裕を確保することができずにフォーカシング制御が発振してしまうこととなる。

【0021】

従って、方向Yに沿って配設された第1の対物レンズ116および第2の対物レンズ117のいずれか一方の対物レンズを用いた記録密度の光ディスクに対する記録再生が不安定もしくは行えなくなるという課題を有していた。

【0022】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータにおいていずれの記録密度の光ディスクに対しても安定な制御性能を確保できる対物レンズアクチュエータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

前記従来の課題を解決するために、本発明の対物レンズアクチュエータは、光ディスクに垂直な方向であるフォーカシング方向に光軸を有する複数の対物レンズ、複数の対物レンズを保持するレンズホルダとを有する可動体と、ベースと、可動体を前記ベースに対してフォーカシング方向およびトラッキング方向に移動可能に支持する棒状弾性支持部材と、複数の対物レンズをフォーカシング方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、複数の対物レンズを光ディスクの半径方向であるトラッキング方向に駆動するトラッキング駆動手段とを備えた対物レンズアクチュエータにおいて、複数の対物レンズは少なくとも低密度光ディスクへの記録または再生のための第1の対物レンズと低密度光ディスクより密度が高い高密度光ディスクへの記録または再生のための第2の対物レンズであり、低密度光ディスクはCD系の光ディスクまたはDVD系の光ディスクであり、高密度光ディスクはDVD系の光ディスクより高密度である光ディスクである。

【0024】

また、複数の対物レンズは光ディスクの接線方向に沿って配列されており、第1の対物レンズは光ディスクの略中心を通る線上に配置されている。

【0025】

そして、低密度光ディスクへの記録再生時に第2の対物レンズに対して第1の対物レンズのフォーカシング方向の変位周波数応答の位相特性を進ませる第1の位相進み手段または、高密度光ディスクへの記録再生時に第1の対物レンズに対して第2の対物レンズのフォーカシング方向の変位周波数応答の位相特性を進ませる第2の位相進み手段を備えている。

【発明の効果】

【0026】

本発明の対物レンズアクチュエータによれば、低密度光ディスクへの記録再生時に第2の対物レンズに対して第1の対物レンズのフォーカシング方向の変位周波数応答の位相特性を進ませる第1の位相進み手段または、高密度光ディスクへの記録再生時に第1の対物レンズに対して第2の対物レンズのフォーカシング方向の変位周波数応答の位相特性を進ませる第2の位相進み手段によって構成されている。

【0027】

従って、ピッチング共振が発生する周波数帯域すなわち1kHz～3kHzの帯域で位相がマイナス側に変動する場合でも、第1または第2の位相進み手段によって位相特性をプラス側に補正することにより十分な位相余裕を確保することができ、発振することなく安定なフォーカシング制御を行うことができる。

【0028】

よって、記録密度が異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータにおいていずれの記録密度の光ディスクに対しても安定なフォーカシング制御性能を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0030】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における対物レンズアクチュエータの構成を示す斜視図、図2は本発明の実施の形態1における対物レンズアクチュエータの構成を示す分解斜視図、図3は高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の制御回路の結線を示す回路構成図、図4は高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の第1の対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図、図5は高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の第2の対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図、図6は低密度光ディスクであるCDあるいはDVDへの記録再生を行う場合の制御回路の結線を示す回路構成図、図7は低密度光ディスクであるCDあるいはDVDへの記録再生を行う場合の第1の対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図、図8は低密度光ディスクであるCDあるいはDVDへの記録再生を行う場合の第2の対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図である。

【0031】

図1および図2において、Fはフォーカシング方向、Tはトラッキング方向、Yは光ディスク（図示せず）の接線方向、RはY軸回りの回転方向であるチルト方向を示しており、これらフォーカシング方向F、トラッキング方向T、及び方向Yは相互に直交し、それぞれ、3次元の直交座標における各座標軸の方向に相当する方向を有している。

【0032】

3は成形された樹脂からなるレンズホルダであり、レンズホルダ3にはCD系またはDVD系の光ディスクすなわち低密度光ディスクのための対物レンズ1および前記低記録密度より密度が高い高密度光ディスクのための対物レンズ2が搭載されている。レンズホル

ダ3における方向Yの2つの側面には第1のプリントコイル4と第2のプリントコイル5が取り付けられており、トラッキング方向Tの2つの側面には端子板8が取り付けられている。従って、低密度用対物レンズ1、高密度用対物レンズ2、レンズホルダ3、第1のプリントコイル4、第2のプリントコイル5、端子板8によって可動体が構成されている。

【0033】

第1のプリントコイル4と第2のプリントコイル5はそれぞれ基板上に方向Yと平行な軸の周りに導電性材料を渦巻き状に付着させてコイル構造を形成させたプリントコイルである。第1のプリントコイル4においてはトラッキング方向Tに沿って第1のフォーカシングコイル部4aと第1のトラッキングコイル部4bが、第2のプリントコイル5においてはトラッキング方向Tに沿って第2のフォーカシングコイル部5aと第2のトラッキングコイル部5bがそれぞれ配列、構成されている。

【0034】

また、第1のフォーカシングコイル部4aと第2のフォーカシングコイル部5aの位置関係は、方向Yを含みトラッキング方向Tに垂直な平面を中心に互いに逆向きに等距離だけずれた位置でかつ方向Yに沿って互いに離間した位置に配置されている。さらに、第1のトラッキングコイル部4bと第2のトラッキングコイル部5bの位置関係も同様の配置となっている。従って、第1のプリントコイル4と第2のプリントコイル5は同一部品を用いて回転対称の位置に取付けて構成することができる。

【0035】

加えて、第1のフォーカシングコイル部4aの両端子および第2のフォーカシングコイル部5aの両端子はそれぞれ独立に端子板8およびワイヤー9を通じて第1のドライバ17に結線されている。また、第1のトラッキングコイル部4bおよび第2のトラッキングコイル部5bは互いに直列に結線されて端子板8およびワイヤー9を通じて第1のドライバ17に結線されている。

【0036】

6は第1のマグネット、7は第2のマグネットであり、いずれもフォーカシング方向Fおよびトラッキング方向Tの2つの線を境界とする4つの領域で異極着磁されている。

【0037】

第1のマグネット6は、第1のプリントコイル4のフォーカシングコイル部4aの中心線4cおよびトラッキングコイル部4bの中心線4dと磁極の境界線が一致する位置に、第1のプリントコイル4に対向して配置されヨーク10に固定されている。同様に、第2のマグネット7は、第2のプリントコイル5のフォーカシングコイル部5aの中心線5cおよびトラッキングコイル部5bの中心線5dと磁極の境界線が一致する位置に、第2のプリントコイル5に対向して配置されヨーク9に固定されている。

【0038】

第1のマグネットおよび第2のマグネットの材質、形状、着磁パターンと着磁強度は全て同様で従って発生磁界は略同一である。

【0039】

第1のフォーカシングコイル部4aの2端子、第2のフォーカシングコイル部5aの2端子および直列接続されたトラッキングコイル部4b、トラッキングコイル部5bの2端子の合計6端子が端子板8を介して6本のワイヤー9の先端側に接続され、ワイヤー9の基端側はサスホルダ12を通して基板13に固定されている。また、ヨーク10、サスホルダ12、基板13はベース11に固定されている。ワイヤー9はベリリウム銅やリン青銅等の弾性金属材料からなり、円形、略多角形、又は楕円形等の断面形状を有する線材、又は棒材が用いられる。また、ワイヤー9の支持中心は可動体の重心に略一致するように設定されている。

【0040】

低密度用対物レンズ1および高密度用対物レンズ2は方向Yに沿ってレンズホルダ3上に配列されており、低密度用対物レンズ1はワイヤー9の支持中心よりワイヤー9の基端

側に、高密度用対物レンズ 2 はワイヤー 9 の支持中心よりワイヤー 9 の先端側に夫々設置されている。

【0041】

また、第 1 のプリントコイル 4 および第 1 のマグネット 6 はワイヤー 9 の基端側に、第 2 のプリントコイル 5 および第 2 のマグネット 7 はワイヤー 9 の先端側に夫々配置されている、すなわち方向 Y において低密度用対物レンズ 1 側に第 1 のプリントコイル 4 および第 1 のマグネット 6 が、高密度用対物レンズ 2 側に第 2 のプリントコイル 5 および第 2 のマグネット 7 が配置されている。

【0042】

第 2 の位相進み手段として第 1 のプリントコイル 4 と第 1 のマグネット 6 との空隙は第 2 のプリントコイル 5 と第 2 のマグネット 7 との空隙よりも大きく設定されている。

【0043】

次に、図 3 において、14 はフォーカシング検出器（図示せず）から出力される、ディスクと低密度用対物レンズ 1 または高密度用対物レンズ 2 との距離誤差を示すフォーカスエラー信号に対して、ゲイン交点付近で位相補償を行うための位相補償回路であり、その出力は 2 つに分岐している。分岐した回路の一方は第 1 の位相進み手段であるところの部分位相進みフィルタ 15 を通る経路と通らない経路を切替えることができるスイッチ 16 を介して信号増幅機能を有する第 1 のドライバー 17 を通して第 1 のフォーカシングコイル部 4a に、他方は直接信号増幅機能を有する第 2 のドライバー 18 を通して第 2 のフォーカシングコイル部 5a に結線されている。部分位相進みフィルタ 15 はハイパスフィルタとローパスフィルタを組合わせてピッチング共振周波数でのみ駆動信号の位相を進ませるフィルタである。

【0044】

以上のように構成された対物レンズアクチュエータは、以下のように動作する。

【0045】

まず、第 2 の位相進み手段として第 1 のプリントコイル 4 と第 1 のマグネット 6 との空隙は第 2 のプリントコイル 5 と第 2 のマグネット 7 との空隙よりも大きく設定されているので、第 1 のフォーカシングコイル部 4a に鎖交する磁束の量は第 2 のフォーカシングコイル部 5a に鎖交する磁束の量より小さい。従って、第 1 のフォーカシングコイル部 4a と第 2 のフォーカシングコイル部 5a に同一の電流が通電された場合、第 2 のフォーカシングコイル部 5a に発生するフォーカシング駆動力の方が大きいため、高密度用対物レンズ 2 のピッチング共振周波数での位相特性は常にプラス側に変動する。逆に、低密度用対物レンズ 1 のピッチング共振周波数での位相特性は常にマイナス側に変動する。

【0046】

そこで、CD 系または DVD 系の低密度光ディスクの記録再生を行う時には図 3 に示すようにスイッチ 16 は部分位相進みフィルタ 15 を通る経路に結線されている。従って、位相進みフィルタ 15 によってピッチング共振周波数の帯域でのみ低密度対物レンズ 1 の変位周波数特性の位相がプラス側に補正されるように第 1 のフォーカシングコイル部 4a にのみ位相とゲインが加算される。

【0047】

従って、CD 系または DVD 系の低密度光ディスクの記録再生を行う時には低密度用対物レンズ 1 および高密度用対物レンズ 2 の変位周波数応答特性は図 4 および図 5 に示すとおりとなり、低密度用対物レンズ 1 の変位周波数応答特性のピッチング共振での位相はプラス側に変動するので、十分な位相余裕を確保することができ、発振することなく安定なフォーカシング制御を行うことができる。

【0048】

また、高密度光ディスクの記録再生を行う時には図 6 に示すようにスイッチ 16 は部分位相進みフィルタ 15 を通らない経路に結線されている。従って、位相進みフィルタ 15 は機能せず、低密度用対物レンズ 1 および高密度用対物レンズ 2 の変位周波数応答特性は図 7 および図 8 に示すとおりとなり、高密度用対物レンズ 2 の変位周波数応答特性のピッ

チング共振での位相はプラス側に変動するので、十分な位相余裕を確保することができ、発振することなく安定なフォーカシング制御を行うことができる。

【0049】

以上により、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータにおいていずれの記録密度の光ディスクに対しても安定なフォーカシング制御性能を実現することができる。

【0050】

また、低密度用対物レンズ1を光ディスクの半径を通る線上に配置しているので、光ディスクの半径を通る線上を中心にワイヤー9の基端側に第1のプリントコイル4、第1のマグネット6、ヨーク10、サスホルダ12および基板13が、先端側に高密度用対物レンズ2、第2のプリントコイル5、第2のマグネット7、ヨーク10が夫々配置されることとなり、光ディスクの半径を通る線上を中心とした対物レンズアクチュエータの方向Yの寸法が対称に近くなる。カートリッジに収納された光ディスクに対する記録再生を行う際にカートリッジの開口部も光ディスクの半径を通る線上を中心に略対称となっており、カートリッジの開口部に対するスペース効率が良いので、磁気回路、レンズホルダ形状に十分なスペースを確保することができより高駆動力化、高剛性化すなわち高帯域化を実現することが可能となる。

【0051】

第1のフォーカシングコイル部4aおよび第2のフォーカシングコイル部5aは夫々独立に駆動され、加えて第1のフォーカシングコイル部4aと第2のフォーカシングコイル部5aの位置関係は、方向Yを含みトラッキング方向Tに垂直な平面を中心に互いに逆向きに等距離だけずれた位置でかつ方向Y沿って互いに離間した位置に配置されているのでチルト方向Rにも駆動が可能である。ここで、チルト方向Rへの駆動は光ディスクの反りやドライブメカニズムの傾き、光ヘッドの初期的なコマ収差を吸収するために行われるものであり、周波数帯域としては100Hz以下であるので、ピッチング共振周波数の帯域で機能する部分位相進みフィルタ15に悪影響を及ぼすことはない。

【0052】

なお、本実施の形態において、第1の位相進み手段として部分位相進みフィルタ15を第2の位相進み手段として第1のプリントコイル4と第1のマグネット6との空隙を第2のプリントコイル5と第2のマグネット7との空隙よりも大きく設定したが、第2の位相進み手段として可動体の重心を方向Yにおいて低密度用対物レンズ1に近い位置すなわち第1のフォーカシングコイル部4aに近い位置に設定する、あるいは第2の位相進み手段として第1のマグネット6の厚みを薄くする、残留磁束密度の低い材質にする、着磁強度を弱くするなどして第2のマグネット7より発生磁界を小さくしてもよい。

【0053】

また、第2の位相進み手段として部分位相進みフィルタを用い、第1の位相進み手段として第2のプリントコイル5と第2のマグネット7との空隙を第1のプリントコイル4と第1のマグネット6との空隙よりも大きく設定する、あるいは第1の位相進み手段として可動体の重心を方向Yにおいて高密度対物レンズ2に近い位置すなわち第2のフォーカシングコイル部5aに近い位置に設定する、さらに第1の位相進み手段として第2のマグネット7の厚みを薄くする、残留磁束密度の低い材質にする、着磁強度を弱くするなどして第1のマグネット6より発生磁界を小さくしても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明にかかる対物レンズアクチュエータは、ピッチング共振が発生する周波数帯域で位相がマイナス側に変動する場合でも、第1または第2の位相進み手段によって位相特性をプラス側に補正することにより十分な位相余裕を確保することができ、発振することなく安定なフォーカシング制御を行うことができる。

【0 0 5 5】

よって、記録密度が相異なる複数の光ディスクに対して記録再生が可能な互換型光ディスク装置を実現するために複数の対物レンズを可動部に搭載した対物レンズアクチュエータに対して有用である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 5 6】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの構成を示す斜視図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの構成を示す分解斜視図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の制御回路の結線を示す回路構成図

【図 4】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の低密度用対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図

【図 5】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの高密度光ディスクへの記録再生を行う場合の高密度用対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図

【図 6】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの低密度光ディスクである C D あるいは D V D への記録再生を行う場合の制御回路の結線を示す回路構成図

【図 7】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの低密度光ディスクである C D あるいは D V D への記録再生を行う場合の低密度用対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図

【図 8】 本発明の実施の形態 1 における対物レンズアクチュエータの低密度光ディスクである C D あるいは D V D への記録再生を行う場合の第 2 の対物レンズの変位周波数応答特性を示す特性図

【図 9】 従来の対物レンズアクチュエータの構成図

【符号の説明】

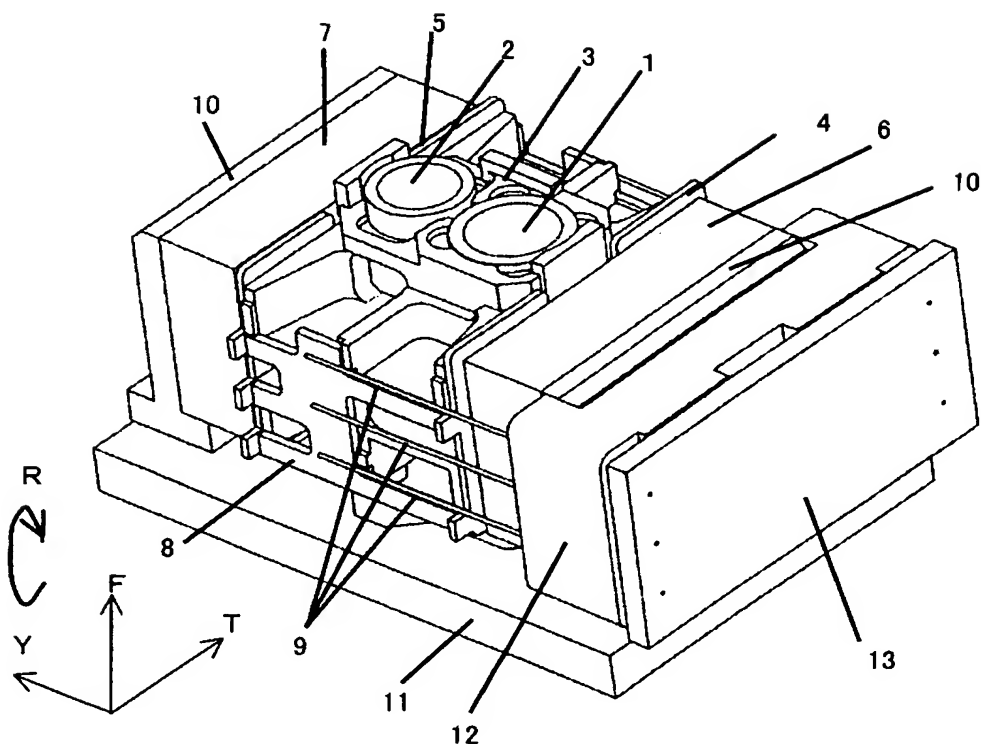
【0 0 5 7】

- F フォーカシング方向
- T トラッキング方向
- Y 接線方向
- R Y 方向回りのチルト方向
- 1 低密度用対物レンズ
- 2 高密度用対物レンズ
- 3 レンズホルダ
- 4 第 1 のプリントコイル
- 4 a 第 1 のフォーカシングコイル部
- 4 b 第 1 のトラッキングコイル部
- 5 第 2 のプリントコイル
- 5 a 第 2 のフォーカシングコイル部
- 5 b 第 2 のトラッキングコイル部
- 6 第 1 のマグネット
- 7 第 2 のマグネット
- 8 端子板
- 9 ワイヤ
- 1 0 ヨーク
- 1 1 ベース
- 1 2 サスホルダ
- 1 3 基板
- 1 4 位相補償回路

- 15 部分位相進みフィルタ
- 16 スイッチ
- 17 第1のドライバー
- 18 第2のドライバー
- 112 従来の対物レンズアクチュエータ
- 114 レンズホルダ
- 116 第1の対物レンズ
- 117 第2の対物レンズ
- 118 a ~ 118 f ワイヤ
- 119 ワイヤベース
- 120 アクチュエータベース
- 121 a ~ 121 d 永久磁石
- 122 a, 122 b トラッキングコイル
- 123 a ~ 123 d フォーカシングコイル

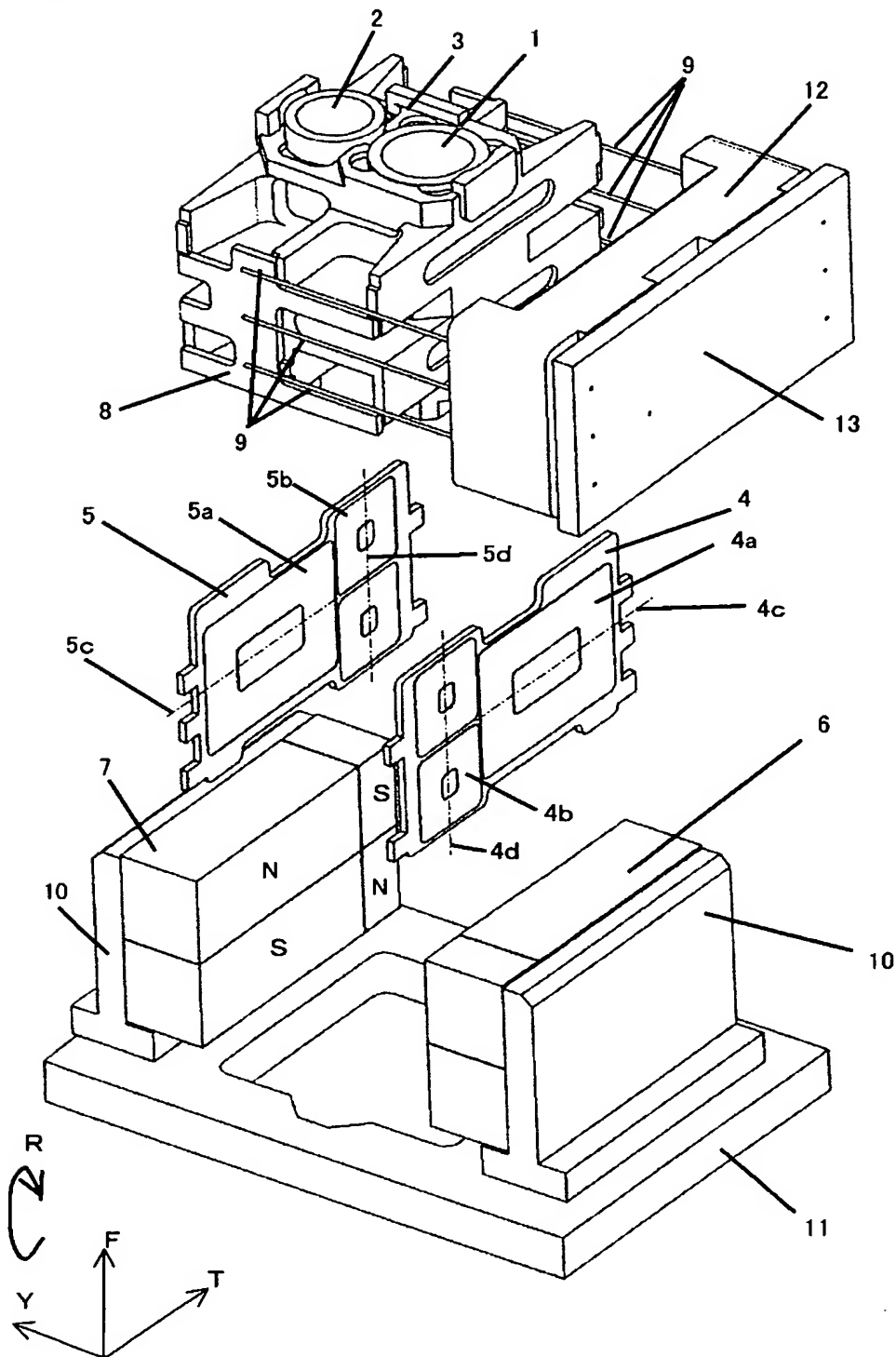
【書類名】 図面

【図 1】

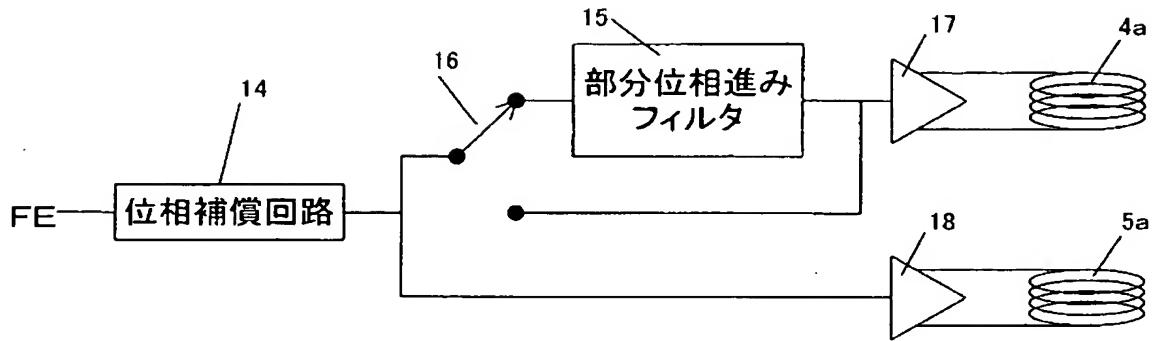


- | | |
|-------------------|---------------|
| 1 低密度用対物レンズ | 6 第1のマグネット |
| 2 高密度用対物レンズ | 7 第2のマグネット |
| 3 レンズホルダ | 8 端子板 |
| 4 第1のプリントコイル | 9 ワイヤ |
| 4a 第1のフォーカシングコイル部 | 10 ョーク |
| 4b 第1のトラッキングコイル部 | 11 ベース |
| 5 第2のプリントコイル | 12 サスホルダ |
| 5a 第2のフォーカシングコイル部 | 13 基板 |
| 5b 第2のトラッキングコイル部 | F フォーカシング方向 |
| | T トラッキング方向 |
| | Y 接線方向 |
| | R Y方向周りのチルト方向 |

【図 2】

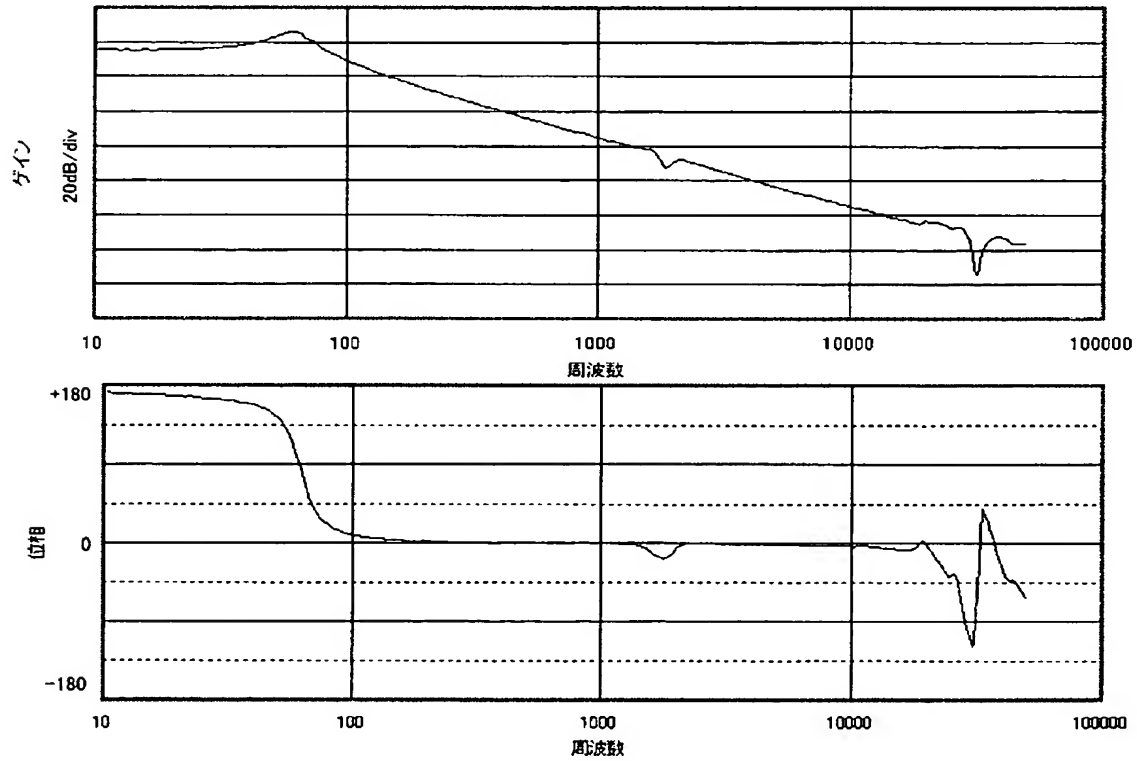


【図 3】

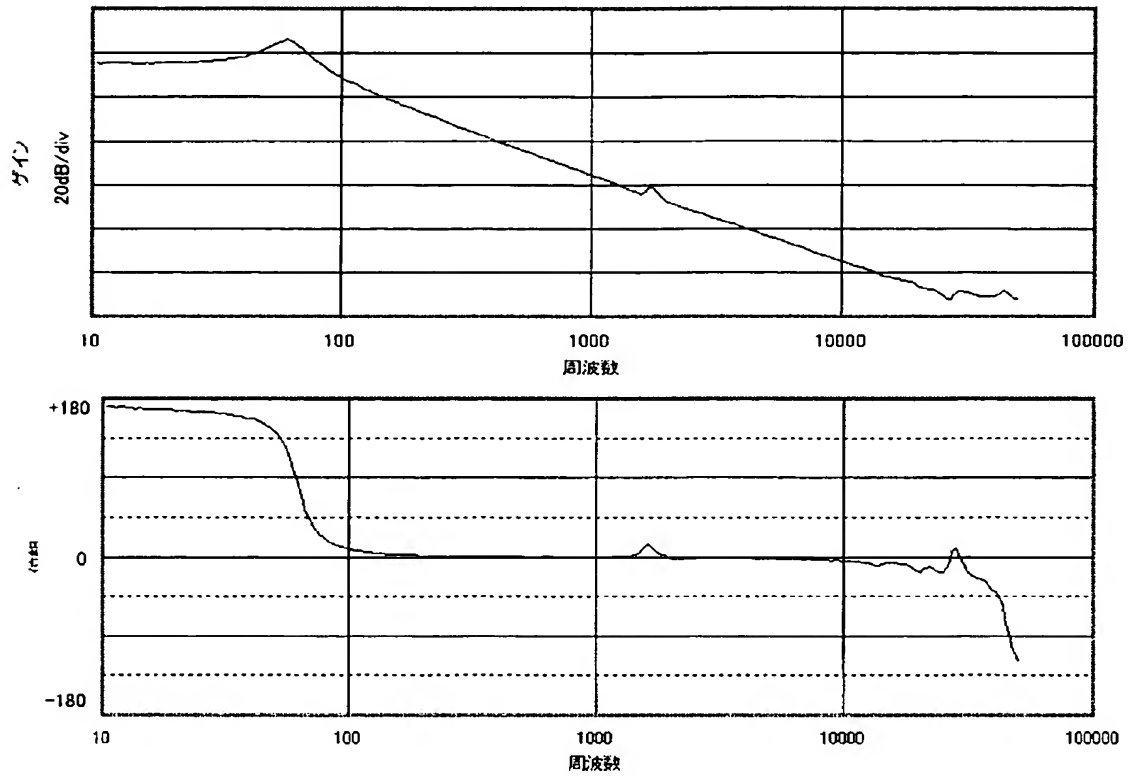


- 14 位相補償回路
- 15 部分位相進みフィルタ
- 16 スイッチ
- 17 第1のドライバー
- 18 第2のドライバー

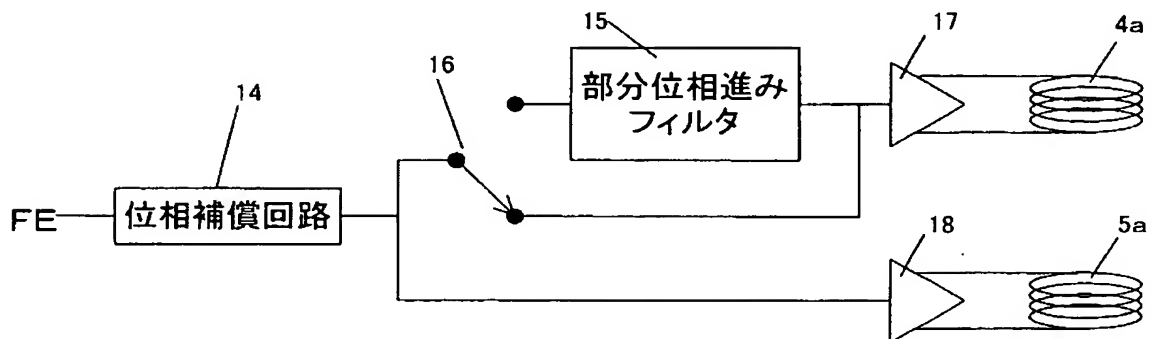
【図 4】



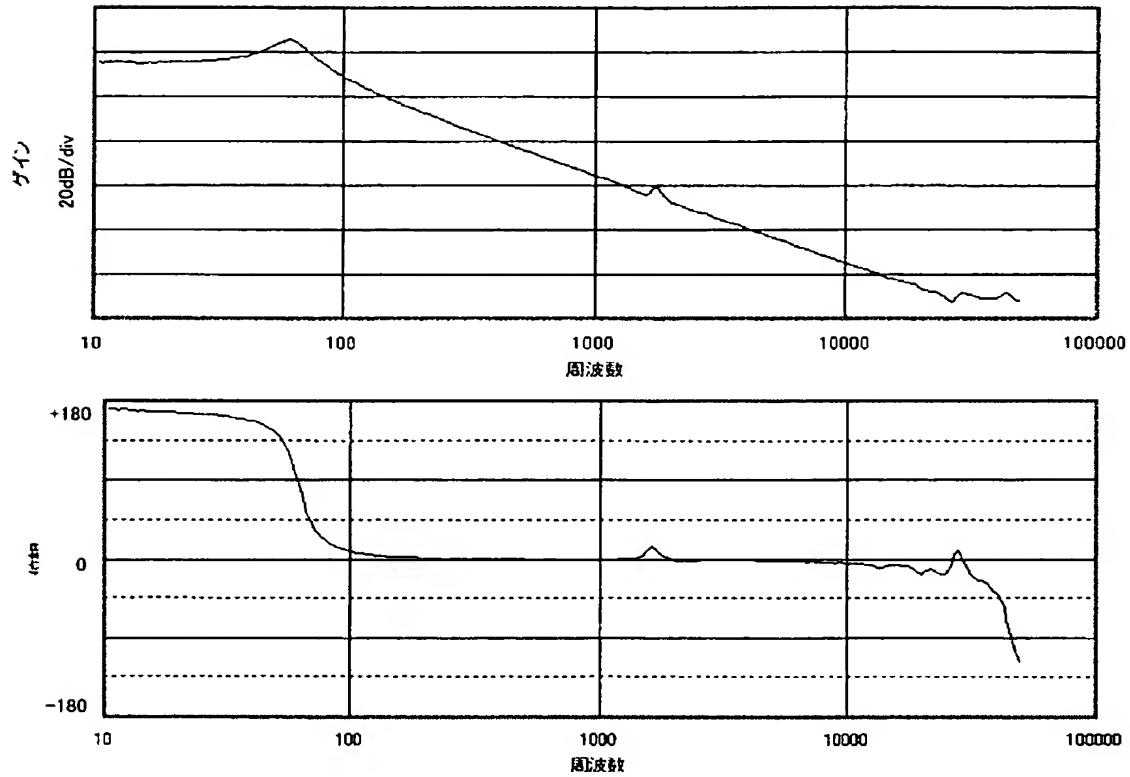
【図 5】



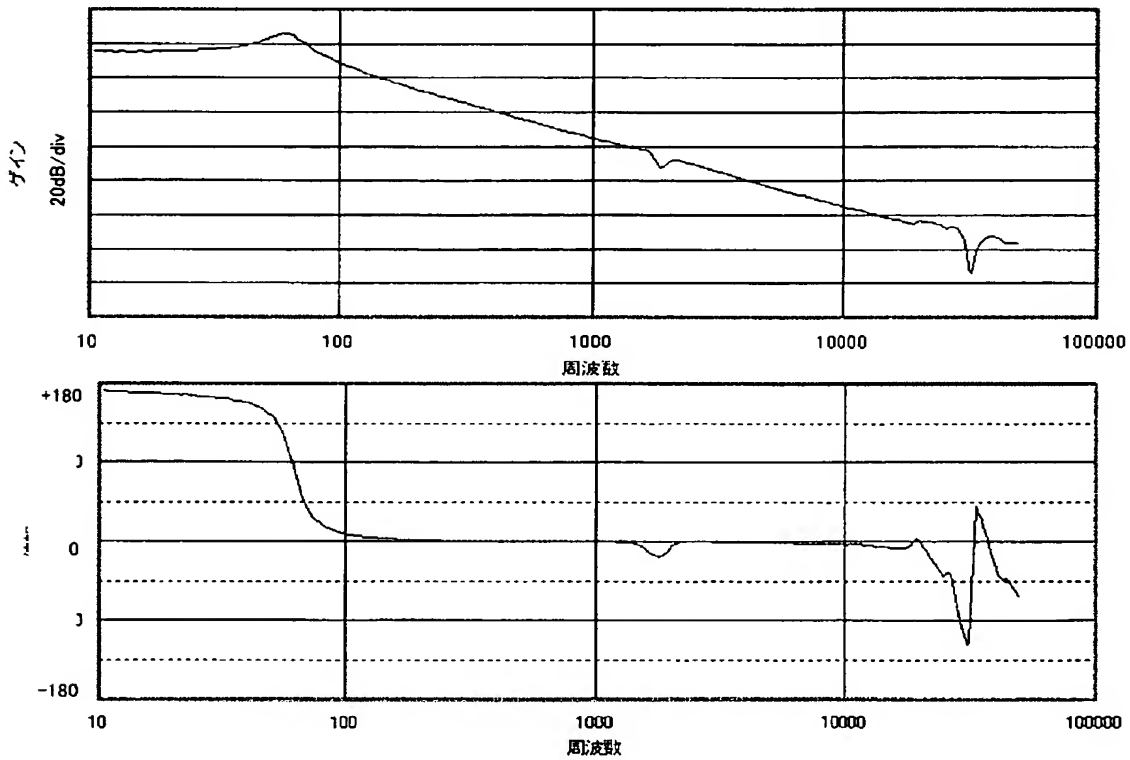
【図 6】



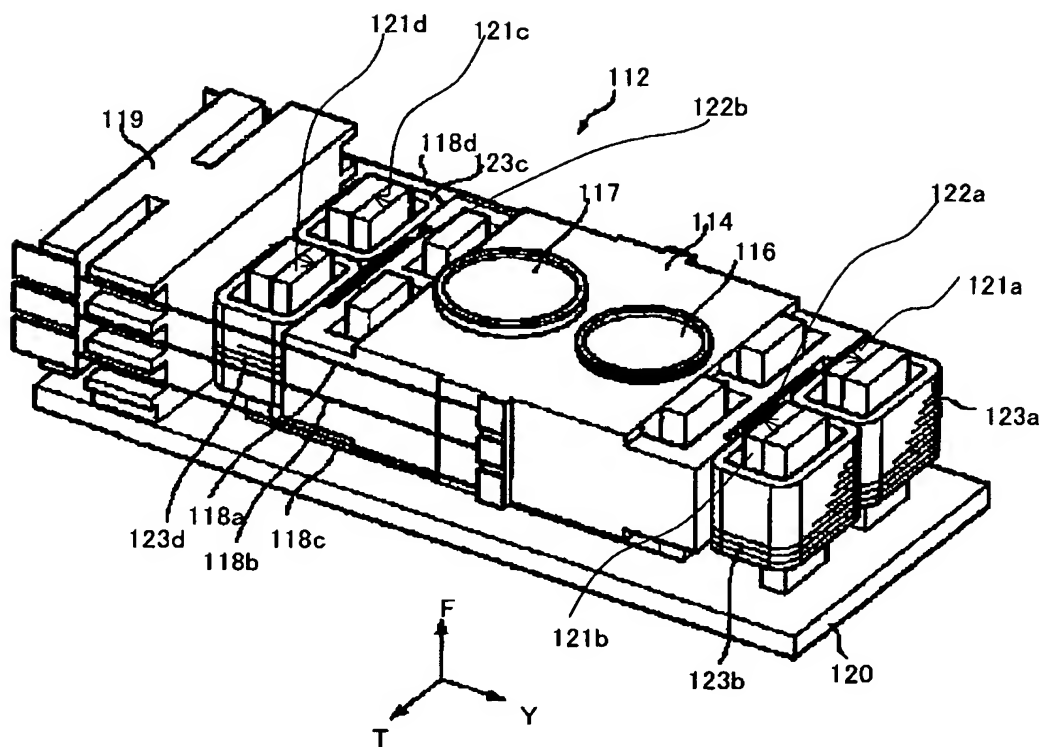
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 複数の対物レンズを搭載した対物レンズアクチュエータにおいていずれの記録密度の光ディスクに対しても安定な制御性能を実現する。

【解決手段】 第1の位相進み手段として部分位相進みフィルタを、第2の位相進み手段として第1のプリントコイル4と第1のマグネットとの空隙を第2のプリントコイルと第2のマグネットとの空隙よりも大きく設定し、低密度光ディスクの記録再生を行う時には位相進みフィルタによってピッチング共振周波数の帯域でのみ低密度用対物レンズの変位周波数特性の位相がプラス側に補正されるように第1のフォーカシングコイル部にのみ位相とゲインが加算され、高密度光ディスクの記録再生を行う時には、位相進みフィルタは機能せず、第2の位相進み手段によって、高密度用対物レンズの変位周波数応答特性のピッチング共振での位相はプラス側に変動する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 1 2 6 5 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 松下電器産業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 8 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名 パナソニック株式会社